

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
  - TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
  - FADED TEXT
  - ILLEGIBLE TEXT
  - SKEWED/SLANTED IMAGES
  - COLORED PHOTOS
  - BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- 
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 41 37 706 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**F 16 L 59/00**  
F 01 N 7/14  
F 02 B 77/11  
B 60 R 13/08

DE 41 37 706 A 1

②1 Aktenzeichen: P 41 37 706.0  
②2 Anmeldetag: 15. 11. 91  
④3 Offenlegungstag: 19. 5. 93

⑦1 Anmelder:  
Bayerische Motoren Werke AG, 8000 München, DE

⑦2 Erfinder:  
Hagner, Jörg, 8044 Unterschleißheim, DE

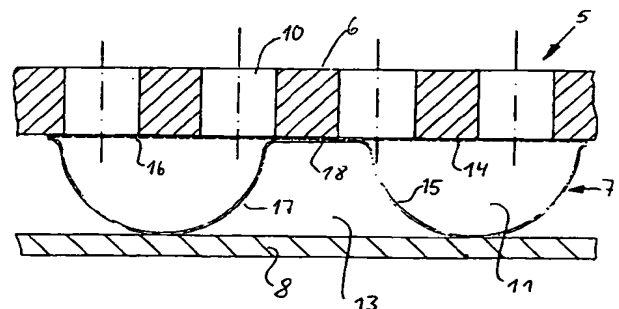
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 32 42 604 C2  
DE 40 35 177 A1  
DE 38 21 468 A1  
DE 37 32 700 A1  
DE 37 08 415 A1  
DE 35 20 955 A1  
DE 29 46 892 A  
DE 20 63 768 A1  
DE 19 10 751 A1  
DE 17 84 524 A1  
DE 91 07 484 U1  
DE 89 00 894 U1  
DE 88 12 026 U1

DE 87 09 034 U1  
DE 84 13 883 U1  
DE 82 01 511 U1  
DE 80 31 870 U1  
DD 2 89 978 A5  
DD 2 14 643 A  
FR 26 08 730 A  
FR 23 28 914  
US 28 87 173  
EP 29 06 677 A  
EP 2 85 804 A  
IT 7 15 679  
JP 30-43 242 A  
SU 16 43 749 A1  
SU 13 20 476 A1

⑤4 **Schallabsorbierende Wärmeisolierung**

⑤7 Aus der DE-OS 3821468 ist bereits ein Isolierformteil bekannt, das sowohl zur Schallabsorption als auch zur Wärmeabschirmung von Bauteilen im Kraftfahrzeug dient. Bei diesem Isolierformteil bestehen insbesondere jedoch Verarbeitungsprobleme. Die neue schallabsorbierende Wärmeisolierung soll neben einer besseren Verarbeitung auch eine bessere Schallabsorption und Wärmeabschirmung ermöglichen.  
Dies wird dadurch erreicht, daß an dem Träger (6) eine Isolierung (7) befestigt ist, die eine Vielzahl von Hohlräumen (11, 13) aufweist, wobei sich zumindest in einem Teil der Hohlräume (11) als Isoliermaterial ein Feststoff (12) befindet.



DE 41 37 706 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine schallabsorbierende Wärmeisolierung, insbesondere für Kraftfahrzeuge, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der DE-OS 38 21 468 ist bereits ein Isolierformteil bekannt, das vor allem in Kraftfahrzeugen zur Wärmeabschirmung von Bauteilen verwendet wird. Bei diesen Bauteilen handelt es sich beispielsweise um die Auspuffanlage oder Teile davon, insbesondere um den Katalysator. Das Isolierformteil soll die Wärme gegenüber dem Fahrzeuginnenraum abschirmen. Daneben kann das Isolierformteil auch zur Abschirmung weiterer Wärmequellen, insbesondere des Motors, verwendet werden. Das bekannte Isolierformteil besteht aus einem Träger, der aus einem metallischen Gitterwerk hergestellt ist. Dieser Träger ist der abzuschirmenden Wärmequelle zugewandt. Auf der Rückseite des Trägers ist eine Isoliermatte angeordnet, die aus anorganischem Fasermaterial oder anorganischen oder organischen Schaumstoffen besteht. Durch die im Träger ausgebildeten Öffnungen kann der vom abzuschirmenden Bauteil abgestrahlte Luftschall teilweise absorbiert werden. Dieses Isolierformteil hat den Nachteil, daß es aufgrund der verwendeten Materialien relativ teuer ist. Teilweise muß die Verarbeitung von Hand erfolgen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine schallabsorbierende Wärmeisolierung zu schaffen, die die beim Stand der Technik vorhandenen Nachteile vermeidet und bei der eine bessere Schallabsorption und eine höhere Wärmeisolierung erreicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einer gattungsgemäßen schallabsorbierenden Wärmeisolierung durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 gelöst.

Die erfindungsgemäße schallabsorbierende Wärmeisolierung weist ein Trägerteil aus einem gelochten Aluminiumblech auf, das ungefähr 0,3 bis 1 mm dick ist. Die Durchmesser der Löcher in dem Trägerteil sind ungefähr 2 bis 5 mm groß. An das Trägerteil schließt sich eine Isolierung an. Zu diesem Zweck ist eine mit Mikrolöchern versehene Aluminiumfolie auf dem Trägerteil angeordnet. Die Mikrolöcher weisen einen Durchmesser zwischen 0,3 und 0,6 mm auf. Auf diese Aluminiumfolie ist eine weitere Aluminiumfolie mit einer Dicke von ca. 0,02 mm angeordnet, die eine Vielzahl von gleichmäßig gestalteten und homogen verteilten Ausprägungen aufweist. Die Ausprägungen können halbkugelförmig, prismenförmig, quaderförmig usw. gestaltet sein. Der sich aufgrund der Ausprägungen zwischen den miteinander verbundenen Folien ergebende Hohlraum ist mit einem Isolationsmaterial gefüllt, das vorzugsweise ein Feststoff ist. Ein besonders vorteilhaftes Isolationsmaterial ist Quarzsand, dessen Korndurchmesser bei ca. 0,8 bis 2 mm liegt. Die Verbindung der beiden Aluminiumfolien erfolgt vorzugsweise durch Kaltverpressen. In einer anderen Ausführungsform ist die Reihenfolge umgekehrt, d. h., daß an dem Trägerteil die Folie mit den Ausprägungen befestigt ist, an die sich die Folie zur Abdeckung der Ausprägungen anschließt. Neben einer einschichtigen Bauweise können auch mehrschichtige Bauweisen vorgesehen sein, wobei die Ausprägungen ineinander oder aufeinander angeordnet sind. Die Schaffung von großen Luftzwischenräumen ist erwünscht, da Luft ein preiswerter und guter Isolator ist. Der Durchmesser bzw. die Breite einer Ausprägung beträgt ca. 10 bis 15 mm. Die Dicke einer Ausprägung liegt bei 5 bis 8 mm. Zum Schutz vor Beschädigungen oder Schmutz

ist die Außenfläche der dem Trägerteil abgewandten Aluminiumfolie mit einer Abdeckfolie versehen, deren Dicke bei ca. 0,1 mm liegt.

Ausführungsformen der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnungen beispielshalber beschrieben. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine Schnittansicht in Fahrzeuglängsrichtung durch einen im Bodenblech ausgebildeten Tunnel, in dem die Auspuffanlage sowie eine schallabsorbierende Wärmeisolierung angeordnet ist.

Fig. 2 eine Schnittansicht des Aufbaus der schallabsorbierenden Wärmeisolierung in vergrößerter Darstellung.

Fig. 3 eine Draufsicht auf eine schallabsorbierende Wärmeisolierung ohne Abdeckfolie, aus der die gleichmäßige Verteilung der Ausprägungen ersichtlich ist.

Fig. 4 eine Prinzipdarstellung von der Seite eines Teils einer schallabsorbierenden Wärmeisolierung, die aus zwei ineinandergesteckten Schichten besteht.

Fig. 5 eine Schnittansicht von der Seite eines Teils einer schallabsorbierenden Wärmeisolierung, bei der die Ausprägungen eine rechteckige Querschnittsform aufweisen.

Fig. 6 eine Prinzipdarstellung von der Seite eines Teils einer schallabsorbierenden Wärmeisolierung mit dreieckförmigen bzw. trapezförmigen Ausprägungen.

Fig. 7 eine Prinzipdarstellung von der Seite eines Teils einer schallabsorbierenden Wärmeisolierung, bei der zwei Schichten einer Wärmeisolierung übereinander angeordnet sind.

Die Fig. 1 zeigt andeutungsweise die Querschnittsansicht eines in einem Bodenblech 1 eines Kraftfahrzeuges 2 ausgebildeten Tunnels 3, wobei an der zur Straße gewandten Außenfläche 4 des Tunnels 3 eine schallabsorbierende Wärmeisolierung 5 angeordnet ist. Die Wärmeisolierung 5 besteht aus einem Trägerteil 6, einer sich daran anschließenden Isolierung 7 und gegebenenfalls aus einer Abdeckfolie 8. Das Trägerteil 6 ist der abzuschirmenden Wärmequelle 9 zugewandt, die beispielsweise die Auspuffanlage, insbesondere den Auspuffkrümmer, die Auspuffleitungen, die Auspufftöpfe und den Katalysator, umfaßt. Die Wärmeisolierung 5 kann außer am Bodenblech 1 auch im Motorraum an der Motorhaube und an einem sonstigen Karosserieblech befestigt sein, sofern dies notwendig ist.

Das Trägerteil 6 besteht aus einem Material, das auch bei einer Wärmebeanspruchung von 300 bis 400°C eine ausreichende Festigkeit aufweist. In den in den Fig. 1 bis 7 gezeigten Ausführungsformen besteht das Trägerteil 6 aus einem Aluminiumblech mit einer Dicke von 0,3 bis 1 mm. Das Trägerteil 6 ist mit Durchgangsöffnungen 10 versehen, die einen Durchmesser von ca. 2 bis 5 mm haben. Die an dem Trägerteil 6 befestigte Isolierung 7 besteht im wesentlichen aus der Ausbildung von Hohlräumen 11, in denen sich als Isolationsmaterial ein Feststoff 12 befindet. In dem zwischen den Hohlräumen 11 verbleibenden Zwischenraum 13 ist Luft als weiteres Isolationsmittel durch die Abdeckfolie 8 eingeschlossen.

Die Hohlräume 11 werden durch zwei miteinander befestigte Folien 14 und 15 geschaffen, wobei die Folie 14 als eine mit Mikrolöchern 16 versehene Abdeckung dient. Die andere Folie 15 ist mit Ausprägungen 17 versehen. Ferner ist die Folie 15 ungelocht. Die Form der Ausprägungen 17 ist dadurch bestimmt, daß eine möglichst einfache Herstellung und Verarbeitung bei einer gleichzeitig hohen Schallabsorption und Wärmeisolierung möglich ist. Vorzugsweise sind die Ausprägungen 17 halbkugelförmig.

Die Befestigung der beiden Folien 14 und 15 erfolgt an den Übergangsstellen 18 zwischen den einzelnen Ausprägungen 17 durch Kaltverpressen. Die Befestigung zwischen der Folie 14 und dem Trägerteil 6 kann dabei gleichzeitig durch den Kaltpreßvorgang erfolgen. Ferner kann die Isolierung 7 bzw. die Folie 14 an das Trägerteil 6 geklebt sein. Auch eine Befestigung durch Verkleben und Kaltpressen ist möglich. Die Folien 14 und 15 sind in der gezeigten Ausführungsform aus Aluminium und weisen eine Dicke von ungefähr 0,02 bis 0,04 mm auf. Auch die Abdeckfolie 8 ist in der gezeigten Ausführungsform aus Aluminium hergestellt und ist ca. 0,1 bis 0,3 mm dick. Der in der Fig. 1 gezeigte Aufbau ist in der Fig. 2 ausschnittsweise vergrößert dargestellt.

In der Fig. 3 ist eine Ausführungsform der Anordnung der Ausprägungen 17 zueinander dargestellt. Vorzugsweise sind die Ausprägungen 17 zumindest in einer Richtung nicht nur beabstandet sondern auch versetzt zueinander angeordnet. Dies ist durch die Pfeile 19 bis 22 gezeigt.

In den Fig. 4 bis 7 sind verschiedene Ausführungsformen von Isolierungen 7 gezeigt, die sich zum einen in der Form der Ausprägungen 17 und zum anderen durch die Anordnung von mehreren Schichten zueinander unterscheiden.

In der Fig. 4 sind zwei Schichten 23 und 24 von Isolierungen 7 ineinander gesteckt. Bei dieser Ausführungsform ist keine Abdeckfolie 8 erforderlich.

Die Fig. 5 zeigt eine Ausführungsform bei der die Ausprägungen 17 einen rechteckigen Querschnitt aufweisen, so daß quaderförmige Hohlräume 11 entstehen.

In der Fig. 6 haben die Ausprägungen 17 einen dreieckförmigen bzw. trapezförmigen Querschnitt, so daß prismenförmige Hohlräume 11 durch die miteinander verbundenen Folien 14 und 15 gebildet werden.

In der Ausführungsform der Fig. 7 sind zwei Schichten 25 und 26 übereinander angeordnet. Im Vergleich zu der Ausführungsform der Fig. 4 ist in der Ausführungsform der Fig. 7 ein größerer Anteil an Luft in den Zwischenräumen 13 eingeschlossen. Zwar sind die in den Fig. 4 und 7 gezeigten Ausprägungen 17 halbkugelförmig dargestellt, es sind jedoch auch andere Formen von Ausprägungen 17, beispielsweise entsprechend den Fig. 5 und 6, möglich, die zur Ausbildung eines aus mehreren Schichten bestehenden Schichtaufbaus verwendet werden können.

(15) mit den Ausprägungen (17) mit Mikrolöchern versehen ist.

5. Wärmeisolierung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich an die Isolierung (7) eine Abdeckfolie (8) anschließt.

6. Wärmeisolierung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierung (7) aus einer einzigen Schicht oder aus mehreren Schichten (23, 24; 25, 26) besteht.

7. Wärmeisolierung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem Schichtaufbau der Isolierung (7) aus mehreren Schichten die einzelnen Schichten so zueinander angeordnet sind, daß der zwischen den Ausprägungen (17) verbleibende Zwischenraum (13) verkleinert oder vergrößert ist.

8. Wärmeisolierung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Form der Ausprägungen (17) halbkugelförmig, quaderförmig oder prismenförmig ist.

9. Wärmeisolierung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägerteil (6), die Folien (14, 15) und die Abdeckfolie (8) aus einem Leichtmetall hergestellt sind.

10. Wärmeisolierung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägerteil (6) ca. 0,3 bis 1 mm dick ist und mit Durchgangsöffnungen (10) versehen ist, deren Durchmesser bei ca. 2 bis 5 mm liegt.

11. Wärmeisolierung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Folien (14, 15) eine Dicke von ca. 0,02 bis 0,05 mm aufweisen und daß die in der Folie (14) ausgebildeten Mikrolöcher (16) einen Durchmesser von ca. 0,3 bis 0,6 mm haben.

12. Wärmeisolierung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Folien (14, 15) an den Übergangsstellen (18) zwischen den Ausprägungen (17) miteinander kaltverpreßt sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

#### Patentansprüche

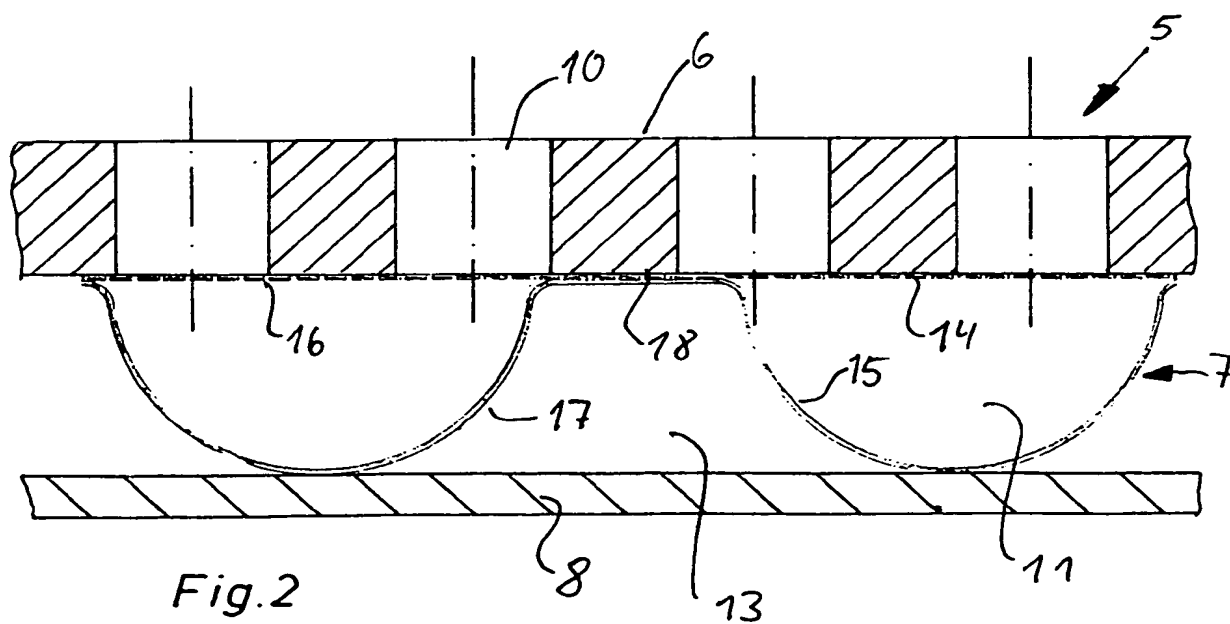
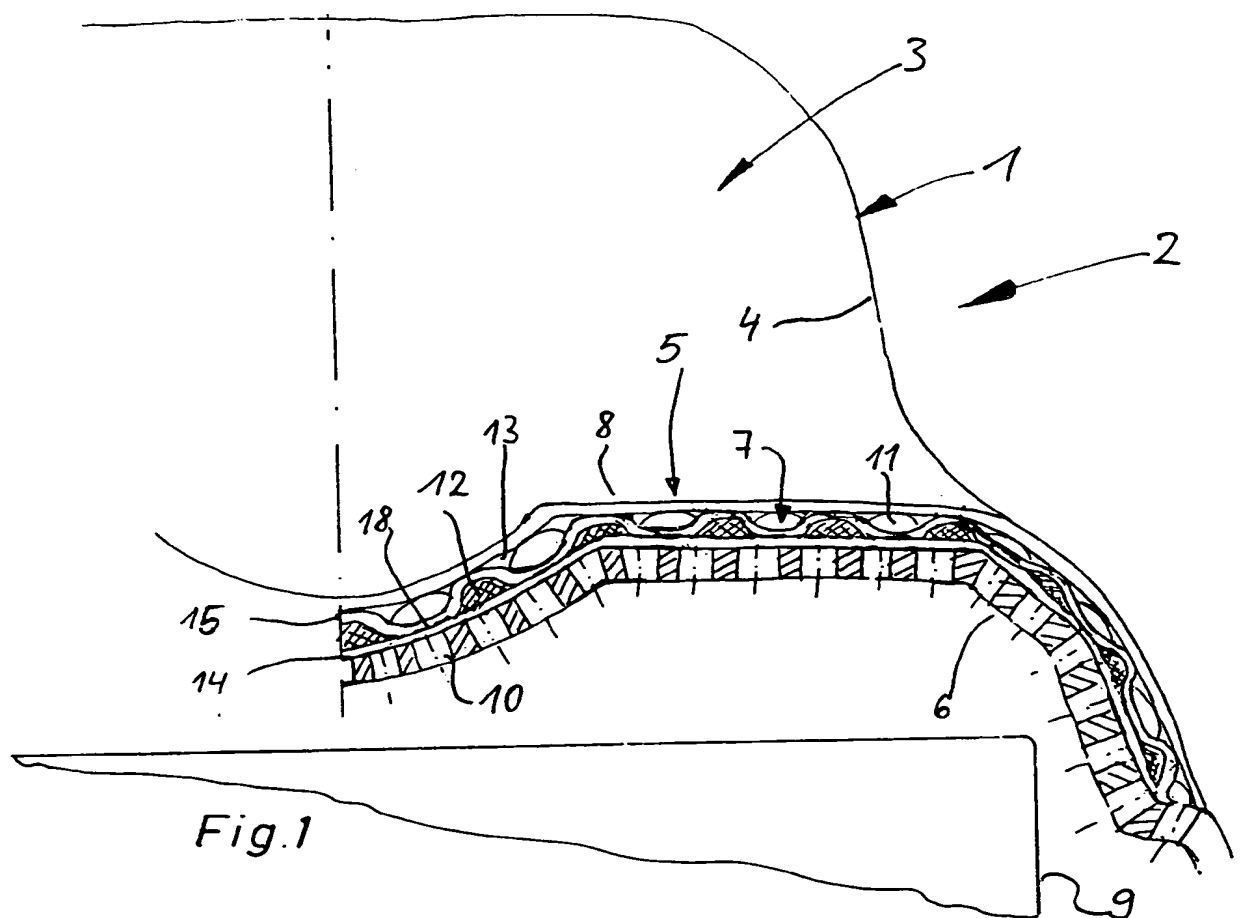
1. Schallabsorbierende Wärmeisolierung, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einem schalldurchlässigen, metallischen Träger und einem an dem Träger angeordneten Isolationsmaterial, **dadurch gekennzeichnet**, daß an dem Träger (6) eine Isolierung (7) befestigt ist, die eine Vielzahl von Hohlräumen (11, 13) aufweist, wobei sich zumindest in einem Teil der Hohlräume (11) als Isoliermaterial ein Feststoff (12) befindet.

2. Wärmeisolierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Feststoff (12) Quarzsand ist.

3. Wärmeisolierung nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlräume (11) durch zwei Folien (14 und 15) gebildet sind, wobei die eine Folie (14) als Abdeckung von Ausprägungen (17) dient, die in der zweiten Folie (15) ausgebildet sind.

4. Wärmeisolierung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie (14) und/oder die Folie

- Leerseite -



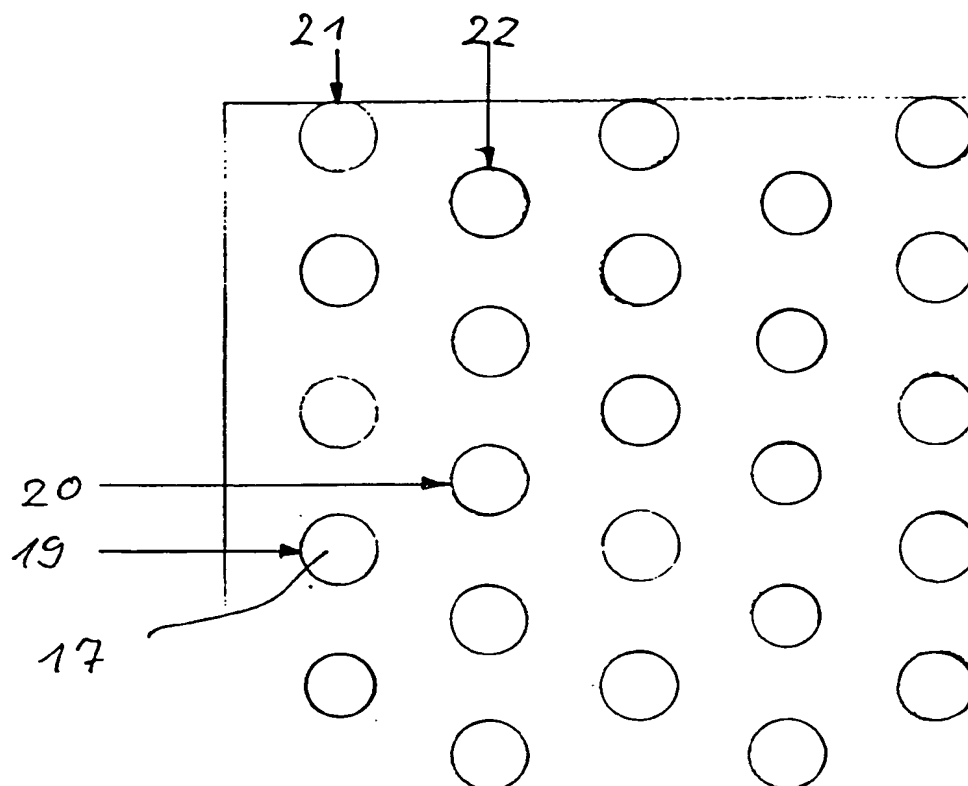


Fig.3

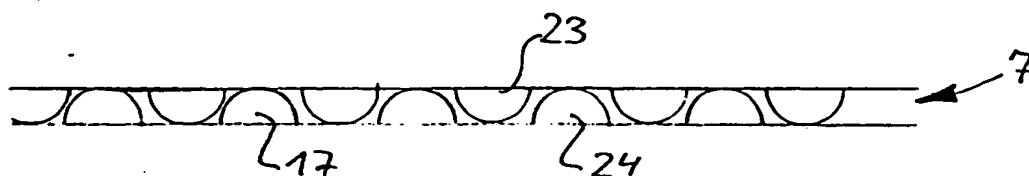


Fig.4

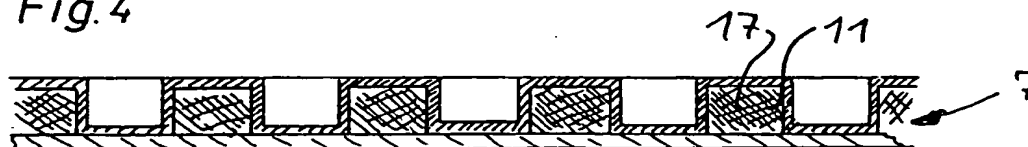


Fig.5

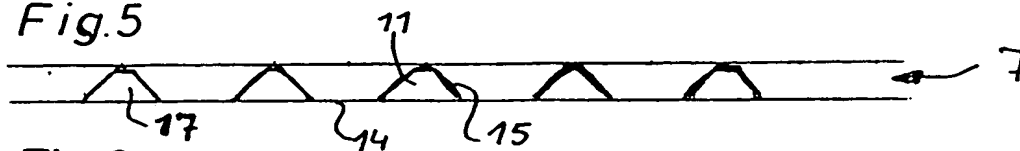


Fig.6

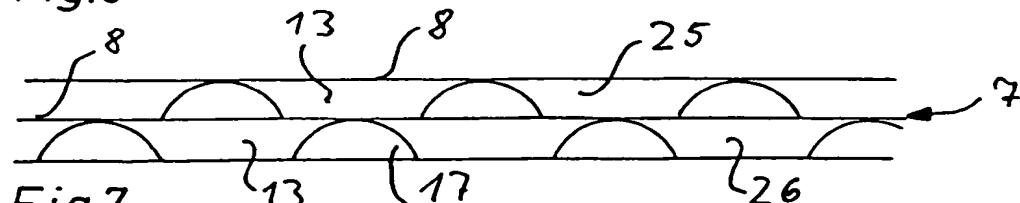


Fig.7